

BEUTH

DAS MAGAZIN

1/2020



Bilder sagen mehr als 1000 Worte

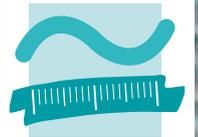
Virtual Reality in der Forschung

Exoskelette

Heuschreckensprung
als Vorbild

Verdichtung in Städten

Lebenswerte
Stadt der Zukunft



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN
University of Applied Sciences

Bilder sagen mehr als 1000 Worte

Virtual Reality hat ihren Platz in der Forschung gefunden. Wissenschaftler/-innen aus den Bereichen Geoinformation, Informatik und Maschinenbau mischen mit

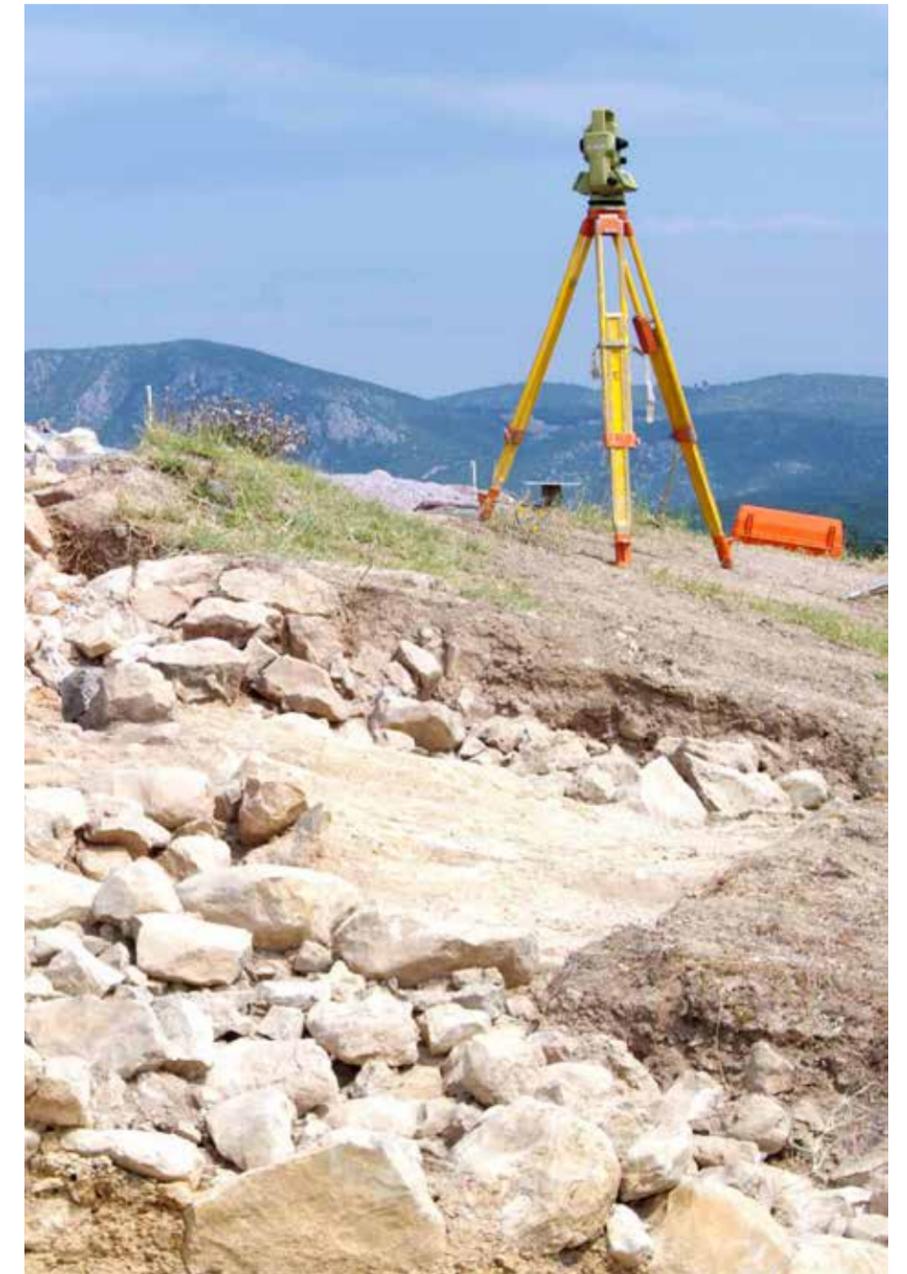
TEXT UND INTERVIEW: DAGMAR TRÜPSCHUCH

Der Tunnel führt über steinerne Treppenstufen neun Meter unter die Erde, mit den Händen kann man die Wände berühren. Der unterirdische Treppengang ist 32 Meter lang und endet in einem 3,70 m langen, 1,80 m breiten und 1,60 m tiefen Becken, der Quelle des Wettergottes von Nerik. Beim Blick in die Tiefe des Kragsteingewölbes stellt sich leichter Schwindel ein. Während die Besucherin die Ausgrabungsstätte „Oymaağaç Höyük“ in der nördlichen Gebirgslandschaft Anatoliens begutachtet, steht sie mit beiden Füßen fest auf dem Boden im Labor für Photogrammetrie der Beuth Hochschule in Berlin. Sie trägt eine VR-Brille. Mit einem Joystick zielt sie in die gewünschte Laufrichtung und kann so von Punkt zu Punkt springen, von jedem Areal der Grabungsoberfläche, den Treppengang hinunter bis zur Quellschale, den Treppengang hinauf bis zum versteckt liegenden Eingang. Draußen sieht sie sich die gesamte Umgebung der antiken Ausgrabungsstätte an.

„Dank Geodaten kann das antike Kultzentrum Nerik virtuell besucht werden“

DIPL.-ING. MONIKA LEHMANN
Labormitarbeiterin, Photogrammetrie

Die virtuelle Abbildung des gesamten Grabungshügels ist eines der Ergebnisse jahrelanger Grabungs- und Forschungsarbeit, bei der das Kultzentrum „Nerik“, der Krönungsort der hethitischen Könige der Frühzeit, erkundet wird. Das „Oymaağaç-Nerik-Projekt“ ist am Institut für Altorientalistik im Fachbereich Geschichts- und Kulturwissenschaften der Freien Universität Berlin und der Universität Uşak (Türkei) angesiedelt. Seit 2011 ist die Beuth Hochschule mit dem Labor für Photogrammetrie am Fachbereich III – Bauingenieur- und Geoinformationswesen am Projekt beteiligt. Seitdem führt sie die photogrammetrische Datenerfassung, also die dreidimensionale Dokumentation der gesamten Grabungsoberfläche, der unterirdischen Anlage und besonderer Funde durch. „Photogrammetrisch erfasste 3D-Modelle besitzen ein großes Potenzial sowohl zur Analyse als auch zur Veranschaulichung des modellierten Objekts“, sagt Prof. Dipl.-Ing. Michael Breuer, der seit 2015 Leiter des Labors für



Berliner Photogrammetrie-Team in den Gebirgslandschaften Anatoliens unterwegs

Photogrammetrie ist und das Forschungsprojekt von seinem Vorgänger Prof. Dr. Martin Kähler übernommen hat.

Seit 2018 ist auch das Labor für Geomedien an dem Projekt beteiligt. „Wir sehen das kartographische Potenzial der virtuellen Realität“, sagt Laborleiterin Prof. Dr. Ursula Ripke, Professorin für digitale Reproduktion, topographische und Satellitenbildkartographie am Fachbereich III (von 1990 bis 2020). Zur Langen Nacht der Wissenschaften 2019 präsentierten die Labore gemeinsam das VR-Modell mit der unterirdischen Treppenanlage und einen 3D-Druck des Gangs. „Das wäre ohne die Ausgangsdaten, die uns die Kolleginnen

und Kollegen des Labors für Photogrammetrie zur Verfügung gestellt haben, nicht möglich gewesen“, sagt Ursula Ripke.

Monika Lehmann und Marko Koch, Mitarbeitende am Labor für Photogrammetrie, fahren seit einigen Jahren regelmäßig mit bis zu zwei Studierenden in die Türkei, um die Ausgrabungen zu dokumentieren. Jeden Schritt halten sie mit digitalen Kameras fest. Insgesamt haben sie zehntausende Fotos im unterirdischen Treppengang und im Eingangsbereich gemacht und darüber hinaus auch Nassholzfunde dokumentiert, die in der Quellschale gefunden wurden, wie beispielsweise eine fast 3.000 Jahre alte Leiter.



Kulturschätze vor Ort zum Anfassen und zur Übertragung in die digitalisierte virtuelle Welt

Für die anschließende 3D-Modellierung ist es notwendig, dass die Bilder mit einer hohen Überlappung aufgenommen werden. Jedes Objektdetail soll in mindestens drei verschiedenen Fotos aus unterschiedlichen Aufnahmerrichtungen abgebildet sein. Eine aufwändige Aufgabe, für die Marko Koch als Fotograf mitunter ungewöhnliche Aufnahmepositionen finden musste. Die Decke der

Quellkammer nahm der Diplomingenieur beispielsweise auf einem Holzbrett liegend auf. „Ich musste oft improvisieren, um die Messbilder machen zu können, ohne dabei wertvolle Funde zu zerstören“, sagt er. Wie Spiderman habe er sich mit seinen Kameras durch das Gewölbe bewegt.

„Improvisation ermöglicht wertvolle Messbilder“

DIPL.-ING. MARKO KOCH
Labormitarbeiter, Photogrammetrie

Später war es die Aufgabe von Monika Lehmann, die Daten aus der Quellkammer zu modellieren und mit den 3D-Modellen aller anderen Areale der Grabung zu fusionieren. „Es ist eine ungeheure Datenmenge, die erfasst und anschließend modelliert wurde“, sagt sie. Seit 2014 begleitet die Diplomingenieurin die Durchführung der täglichen Datenerfassung über Luftbilder oder terrestrische Aufnahmen vor Ort. Um die Ergebnisse in die Virtuelle Realität zu übertragen, musste das Datenvolumen jedoch verringert werden.

Diese Aufgabe übernahm Martin Vigerske, Labormitarbeiter Geomedien, der die virtuelle Reproduktion des unterirdischen Treppengangs geschaffen hat. Um die sogenannte Cybersickness zu vermeiden, die sich einstellen kann, wenn der Körper in Ruhe ist, sich virtuell aber durch einen Raum bewegt, hat er die virtuelle Welt so programmiert, dass die Betrachtenden von Punkt zu Punkt springen können.

Die virtuelle Rekonstruktion ermöglicht es, dass die Grabungsstätte, so wie sie zur Zeit der Aufnahme war, erhalten und für die Wissenschaft zugänglich bleibt. Denn die Quellkammer ist vor allem aus Sicherheitsgründen nicht frei zugänglich und wurde auch wieder mit Wasser geflutet. Nur um archäologische Untersuchungen und photogrammetrische Aufnahmen machen zu können, wurde sie von Lehm, Schlamm und Wasser befreit. Wer noch einmal den Tunnel besuchen möchte, kann sich jetzt in die virtuelle Welt begeben. „Da sehe ich ganz klar die Chance, Forschungsergebnisse leichter zur Verfügung zu stellen und zu verbreiten“, sagt Ursula Ripke. Das sei ein Gewinn für die internationale und interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Forschung.

i DAS PROJEKT NERIK

Die Ausgrabungen auf dem Oymaağaç Höyük werden aktuell von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Gerda Henkel Stiftung gefördert mit Genehmigung und Unterstützung des Türkischen Ministeriums für Kultur und Tourismus. Ziel des Projektes ist es u. a. durch die Kombination geistes- und naturwissenschaftlicher Methoden, eine umfassende Vorstellung der antiken Stadt NeriK zu gewinnen. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Freilegung einer 2.500 qm großen Tempelanlage auf der Hügelkuppe und die Erforschung des 32 Meter langen unterirdischen Gangs, der Quelle des Wettergottes von NeriK. Alle Interessierten und potenzielle Mitstreiter/-innen sind herzlich eingeladen.

➔ www.nerik.de

Die Realität und ihr virtueller Zwilling

Prof. Michael Breuer
über Chancen und Risiken von VR

BEUTH: Wo sehen Sie großes Potenzial für VR?

PROF. MICHAEL BREUER: Im Bereich der Geoinformation gibt es vielversprechende Anwendungsszenarien. Ein Beispiel: Es ist vorstellbar, dass irgendwann sämtliche Geodaten digital verfügbar sind. Für die Planung von Straßenarbeiten setzen sich die Ingenieure/-innen die VR-Brille auf und sehen, welche Leitungen unter der Straße verlegt sind. Stadtplaner/-innen wiederum können Menschen vor Augen führen, wie ein zu bebauendes Areal zukünftig aussehen wird. So lassen sich Bürger/-innen frühzeitig in Planungsprozesse einbeziehen. In Ansätzen gibt es das schon heute.

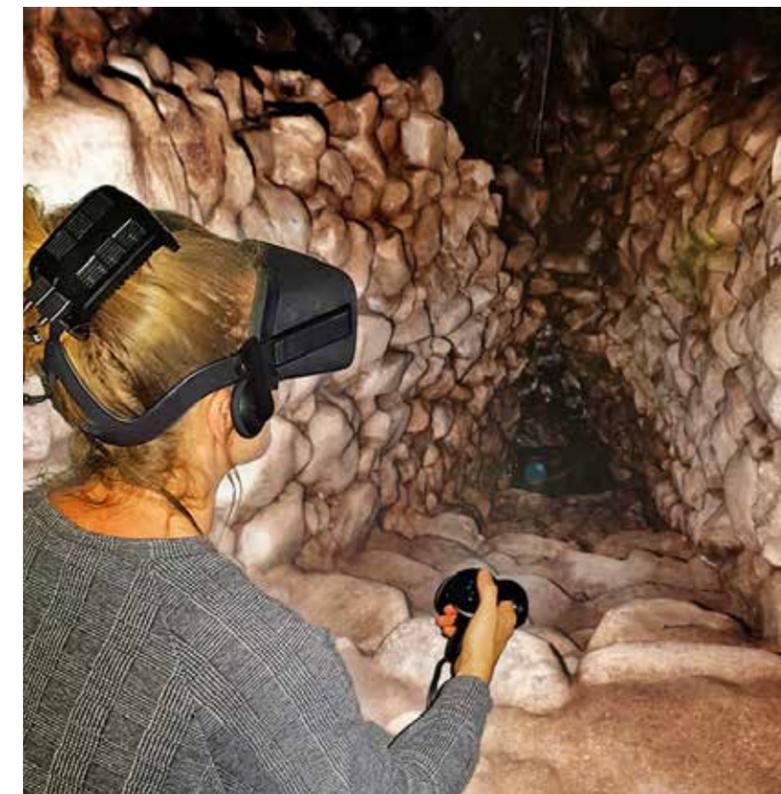
Kann man mit VR neue Realitäten schaffen?

Das würde ich ganz klar mit Ja beantworten, denn es gibt eine Menge von Computerspielen, die auf künstlichen virtuellen Realitäten basieren. Im Nerik-Projekt schaffen wir jedoch ein virtuelles Abbild, eine digitale Kopie von etwas, das in der Realität existiert. Damit konservieren wir es für die Nachwelt.

Aber wer garantiert, dass diese Kopie real ist?

In dem Moment, wo ich VR als Werkzeug wissenschaftlichen Arbeitens wahrnehme, gilt auch hier der Kodex wissenschaftlichen Arbeitens. Solange ich mich der wissenschaftlichen Redlichkeit verpflichtet fühle, also zwischen Fakten und Erfundenem unterscheide, sehe ich kein Problem. Schwierig wird es dann, wenn ich anfangen, Fakten aus welchen Gründen auch immer zu manipulieren. Im Kontext von archäologischer Forschung ist man sehr bemüht, zum Beispiel den Unterschied zwischen der Fundsituation, so wie sie sich aktuell darstellt, deutlich zu machen, und Rekonstruktionsansätzen, die vielleicht plausibel, aber letztendlich erfunden sind. Es muss immer erkennbar bleiben, wie die reale Fundsituation war und was eine darauf aufbauende Rekonstruktion ist. Problematisch wird es, wenn dieser Unterschied verschwimmt.

3D-Montage: Martin Vigerske, Foto: Karsten Flögl



Ein Besuch in den Tiefen Neriks

Besteht eine Gefahr, wenn virtuelle Realität zunehmend zu täuschend echt wirkender Konstruktion wird?

Solange ich noch ein Gerät, etwa eine Brille, benötige, um in die virtuelle Realität einzusteigen, ist mir ja bewusst, dass ich jetzt in eine virtuelle Welt hinübertrete. Wenn ich mich dafür bewusst entscheide, sei es, dass ich mir jetzt eine VR-Brille aufsetze oder sei es, dass ich in einen Raum wie die CAVE gehe, ist das immer noch ein aktives Handeln. Ich muss immer eine bewusste Entscheidung fällen: „Ja, ich gehe jetzt in die virtuelle Realität“. Kritisch wäre es, wenn unsere Hirnströme manipuliert würden, um unsere Wahrnehmung so zu verändern, dass wir subjektiv gar nicht merken, dass unser Erleben gerade verändert ist. Dann wird es gefährlich. Aber das sind noch Zukunftsszenarien.

Was bedeutet VR für die Lehre?

Diskutiert wird u. a. die Frage, inwieweit sich VR für die Lehre einsetzen lässt, um komplexe Sachverhalte anschaulicher zu machen. Das ist besser, als es in der zweidimensionalen Darstellung möglich ist. Da gibt es viele Ideen, zum Beispiel Konstruktionszeichnungen von Geräten dreidimensional in VR darzustellen. So etwas setzt aber voraus, dass ich erst mal die entsprechenden Daten, Soft- und Hardware dafür habe. Wenn alles verfügbar ist, funktioniert es prima. Wenn nicht, dann muss alles erst aufgebaut werden. Und das ist in der Regel sehr viel aufwändiger, als man zunächst denkt.



Zur Person

Prof. Dipl.-Ing. Michael Breuer ist seit 2007 Professor für Photogrammetrie und Fernerkundung am Fachbereich III – Bauingenieur- und Geoinformationswesen. Seit 2015 leitet er das Labor für Photogrammetrie. Innerhalb der Beuth Hochschule fühlt er sich fachlich mit verschiedenen Laboren im Fachbereich III verbunden. Seit 2018 kooperiert er mit dem Labor für Geomedien beim Oymaagac-Nerik-Projekt.